

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-55941

(43)公開日 平成9年(1997)2月25日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 04 N 7/32			H 04 N 7/137	Z
H 03 M 7/36		9382-5K	H 03 M 7/36	
H 04 N 5/92			H 04 N 5/92	Z

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全13頁)

(21)出願番号 特願平7-208743

(22)出願日 平成7年(1995)8月16日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 小倉 英史

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

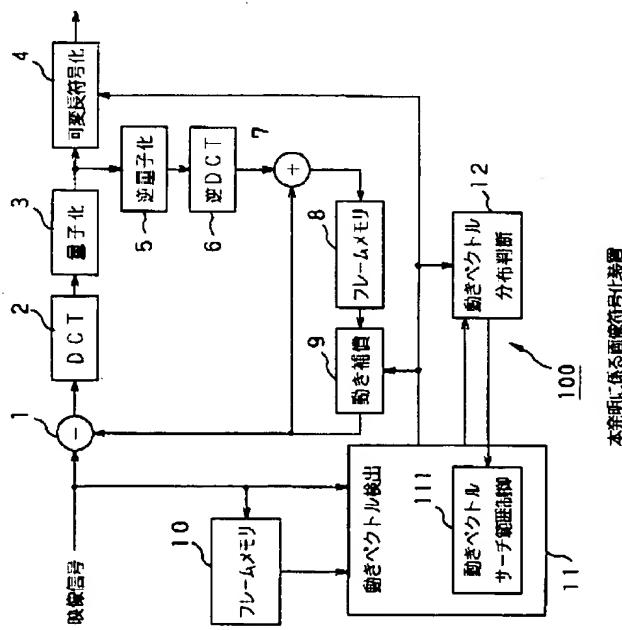
(74)代理人 弁理士 小池 晃 (外2名)

(54)【発明の名称】 画像符号化方法、画像符号化装置、及び画像符号化データの記録装置

(57)【要約】

【課題】 動きベクトルの符号化発生情報を削減することにより、高品質の画像を再現することができる画像符号化装置を提供する。

【解決手段】 動きベクトル検出手段1.1は、1フレーム分の入力映像信号の動きベクトルを前フレームの映像信号を用いて検出する。分布検出手段1.2は、動きベクトル検出手段1.1で得られた動きベクトルの分布範囲を検出する。制御手段1.1.1は、分布検出手段1.2で得られた動きベクトルの分布範囲情報に基いて、動きベクトル検出手段1.1における映像信号の動きベクトルのサーチ範囲を予測して動きベクトル検出手段1.1に対して動きベクトルのサーチ範囲を設定する。そして、動きベクトル検出手段1.1は、次の動きベクトル検出時には、制御手段1.1.1により設定されたサーチ範囲で入力映像信号の動きベクトルを検出する。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 1フレーム分の入力映像信号の動きベクトルを前フレームの映像信号を用いて検出し、検出した動きベクトルに基いて、上記前フレームの映像信号に対して動き補償して圧縮符号化処理を行う画像符号化方法であって、

1フレーム分の入力映像信号の動きベクトルの分布範囲を検出し、

検出した動きベクトルの分布範囲に基いて動きベクトルのサーチ範囲を予測して設定し、

設定したサーチ範囲で入力映像信号の動きベクトルを検出することを特徴とする画像符号化方法。

【請求項2】 動きベクトル検出手段により1フレーム分の入力映像信号の動きベクトルを前フレームの映像信号を用いて検出し、上記動きベクトル検出手段で得られた動きベクトルに基いて、上記前フレームの映像信号に対して動き補償して圧縮符号化処理を行う画像符号化装置であって、

上記動きベクトル検出手段で得られた動きベクトルの分布範囲を検出する分布検出手段と、

上記分布検出手段で得られた動きベクトルの分布範囲情報に基いて上記動きベクトル検出手段における動きベクトルのサーチ範囲を制御する制御手段とを備え、

上記制御手段は、上記動きベクトル検出手段における映像信号の動きベクトルのサーチ範囲を予測して上記動きベクトル検出手段に対して動きベクトルのサーチ範囲を設定し、

上記動きベクトル検出手段は、上記制御手段により設定されたサーチ範囲で入力映像信号の動きベクトルを検出することを特徴とする画像符号化装置。

【請求項3】 画像圧縮符号化手段により1フレーム分の入力映像信号の動きベクトルを前フレームの映像信号を用いて検出し、検出した動きベクトルに基いて、上記前フレームの映像信号に対して動き補償して圧縮符号化処理を行い、上記画像圧縮符号化手段で得られた画像符号化データを記録媒体に記録する画像符号化データの記録装置であって、

上記画像圧縮符号化手段は、上記動きベクトルを検出する動きベクトル検出手段と、上記動きベクトル検出手段で得られた動きベクトルの分布範囲を検出する分布検出手段と、上記分布検出手段で得られた動きベクトルの分布範囲情報に基いて上記動きベクトル検出手段における動きベクトルのサーチ範囲を制御する制御手段とを備え、

上記制御手段は、上記動きベクトル検出手段における映像信号の動きベクトルのサーチ範囲を予測して上記動きベクトル検出手段に対して動きベクトルのサーチ範囲を設定し、

上記動きベクトル検出手段は、上記制御手段により設定されたサーチ範囲で入力映像信号の動きベクトルを検出

することを特徴とする画像符号化データの記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、動画像の動き補償予測を用いた画像符号化方法、画像符号化装置、及び画像符号化データの記録装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】例えば、高能率符号化方式として、MPEG (Motion Picture Image Coding Experts Group) 方式がある。このMPEG方式は、CD-ROM等を対象にした蓄積メディア用の符号化方式であり、H.261という国際標準規格を改良して標準化された符号化方式である。すなわち、MPEG方式では、フレーム間予測として動き補償予測が使用され、直交変換として2次元離散コサイン変換 (DCT : Discrete Cosine Transform) が使用される。

【0003】図8は、上述のようなMPEG方式を適用した画像符号化装置200の構成を示した図である。

【0004】画像符号化装置200に入力される映像信号は、現在の基準フレームを 16×16 画素の基準小ブロックに分割されたものであり、基準フレームデータとしてフレームメモリ210、動きベクトル検出回路211、及び減算回路201に各々供給される。

【0005】動きベクトル検出回路211は、サーチフレームとして、フレームメモリ210に保存されている前フレームデータを読み出し、供給された基準フレームの各ブロックが上記サーチフレームのどの位置のブロックと最も良くマッチングするかを検出する動きベクトル検出処理を行う。この動きベクトル検出処理における動きベクトルの検出範囲は、常にある一定の大きなサーチ範囲で行われる。

【0006】動き補償回路209は、動きベクトル検出回路211で検出された動きベクトルを用いてフレームメモリ208に保存されている前フレームデータを読み出して動き補償を行う。

【0007】減算回路201は、供給された基準フレームデータと、動き補償回路209で動き補償が施されたフレームデータとの差分をとり、その差分データをDCT回路202、量子化回路203を介して可変長符号化回路204に供給する。これと同時に、可変長符号化回路204には、動きベクトル検出回路211で検出された動きベクトルが供給される。

【0008】そして、可変長符号化回路204は、DCT変換され量子化された差分データ、及び動きベクトルの値に可変長符号を割り当て、符号化データとして出力する。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】ところで、可変長符号化回路204における可変長符号テーブルのコード長は、動きベクトル検出回路211で用いられるサーチ範

囲の大きさによって異なる。一般に、サーチ範囲が大きくなると、可変長符号化テーブルのコード長が全体的に長くなる。このため、従来のように、常に一定の大きなサーチ範囲で動きベクトルの検出を行うと、非常に動きが小さな動画像においても、その動きベクトルに割り当てられる符号長が長くなり、この結果、動きベクトルを符号化した情報量が大きくなってしまっていた。

【0010】また、実際の動きよりもサーチ範囲が大きい場合には、本来の動きでない動きの大きな動きベクトルが誤って選択されるという可能性があった。このような場合にも、一般に、その動きベクトルに割り当てられる符号長が長くなるため、動きベクトルを符号化した情報量が増大してしまっていた。

【0011】さらに、上述したような基準フレームデータと、動き補償が施された前フレームとの差分の可変長符号化を行う場合においては、動きベクトルの分布が滑らかで無くなり、やはり動きベクトルを符号化した情報量が大きくなってしまっていた。

【0012】そこで、本発明は、上述の如き従来の実情に鑑みてなされたものであり、次のような目的を有するものである。

【0013】即ち、本発明の目的は、動きベクトルの符号化発生情報を削減することにより、高品質の画像を再現することができる画像符号化方法、画像符号化装置、及び画像符号化データの記録装置を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】上述の課題を解決するために、本発明に係る画像符号化方法は、1フレーム分の入力映像信号の動きベクトルを前フレームの映像信号を用いて検出し、検出した動きベクトルに基いて、上記前フレームの映像信号に対して動き補償して圧縮符号化処理を行う画像符号化方法であって、1フレーム分の入力映像信号の動きベクトルの分布範囲を検出し、検出した動きベクトルの分布範囲に基いて動きベクトルのサーチ範囲を予測して設定する。そして、設定したサーチ範囲で入力映像信号の動きベクトルを検出することを特徴とする。

【0015】また、本発明に係る画像符号化装置は、動きベクトル検出手段により1フレーム分の入力映像信号の動きベクトルを前フレームの映像信号を用いて検出し、上記動きベクトル検出手段で得られた動きベクトルに基いて、上記前フレームの映像信号に対して動き補償して圧縮符号化処理を行う画像符号化装置であって、上記動きベクトル検出手段で得られた動きベクトルの分布範囲を検出する分布検出手段と、上記分布検出手段で得られた動きベクトルの分布範囲情報に基いて上記動きベクトル検出手段における動きベクトルのサーチ範囲を制御する制御手段とを備える。そして、上記制御手段は、上記動きベクトル検出手段における映像信号の動きベクトルのサーチ範囲を予測して上記動きベクトル検出手段に対して動きベクトルのサーチ範囲を設定し、上記動きベクトル検出手段は、上記制御手段により設定されたサーチ範囲で入力映像信号の動きベクトルを検出することを特徴とする。

トルのサーチ範囲を予測して上記動きベクトル検出手段に対して動きベクトルのサーチ範囲を設定し、上記動きベクトル検出手段は、上記制御手段により設定されたサーチ範囲で入力映像信号の動きベクトルを検出することを特徴とする。

【0016】また、本発明に係る画像符号化データの記録装置は、画像圧縮符号化手段により1フレーム分の入力映像信号の動きベクトルを前フレームの映像信号を用いて検出し、検出した動きベクトルに基いて、上記前フレームの映像信号に対して動き補償して圧縮符号化処理を行い、上記画像圧縮符号化手段で得られた画像符号化データを記録媒体に記録する画像符号化データの記録装置であって、上記画像圧縮符号化手段は、上記動きベクトルを検出する動きベクトル検出手段と、上記動きベクトル検出手段で得られた動きベクトルの分布範囲を検出する分布検出手段と、上記分布検出手段で得られた動きベクトルの分布範囲情報に基いて上記動きベクトル検出手段における動きベクトルのサーチ範囲を制御する制御手段とを備える。そして、上記制御手段は、上記動きベクトル検出手段における映像信号の動きベクトルのサーチ範囲を予測して上記動きベクトル検出手段に対して動きベクトルのサーチ範囲を設定し、上記動きベクトル検出手段は、上記制御手段により設定されたサーチ範囲で入力映像信号の動きベクトルを検出することを特徴とする。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、発明の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0018】まず、本発明に係る画像符号化方法は、図1に示すような画像符号化装置100により実施され、画像符号化装置100は、本発明に係る画像符号化装置を適用したものである。

【0019】この画像符号化装置100は、映像信号が供給される減算回路1、フレームメモリ10及び動きベクトル検出回路11と、減算回路1の出力が供給されるDCT回路2と、DCT回路2の出力が供給される量子化回路3と、量子化回路3の出力が供給される可変長符号化回路4及び逆量子化回路5と、逆量子化回路5の出力が供給される逆DCT回路6と、逆DCT回路の出力が供給される加算回路7と、加算回路7の出力が供給されるフレームメモリ8と、フレームメモリ8の出力及び動きベクトル検出回路11の出力が各々供給される動き補償回路9と、動きベクトル検出回路11の出力が供給される動きベクトル分布判断12とを備えている。

【0020】また、動きベクトル検出回路11は、動きベクトル分布判断12の出力が供給されるサーチ範囲制御回路111を備えている。

【0021】さらに、フレームメモリ10の出力は、動きベクトル検出回路11に供給され、動きベクトル検出回路11の出力は、可変長符号化回路4に供給されるよ

うになされており、動き補償回路9の出力は、減算回路1及び加算回路7に各々供給されるようになされている。

【0022】まず、画像符号化装置100では、符号化方式として、例えば、MPEG2方式を適用している。MPEG2方式は、上述したようなMPEG方式を改良した方式であり、大きな特徴として、蓄積メディアだけでなく、通信・放送メディアへの適用も考慮されていること、現行テレビジョンの品質以上の高品質画像を対象とし、HDTV品質への拡張可能なこと、MPEG、H.261と異なり、ノンインターレースだけでなく、インターレース画像も扱える符号化を行うこと、分解能(スケーラビリティ)を持つこと、MPEG2デコーダは、MPEGのビットストリームもデコードできる、すなわち下方互換性を備えていること等があげられる。MPEG2方式では、ピクチャにフレームを割り当てるとともにフィールドを割り当てることもできるようになされている。

【0023】上述のようなMPEG2方式を適用した画像符号化装置100では、図2に示すように、Iフレーム(フレーム内符号化画像)とPフレーム(全方向予測画像)の距離が3フレームであり、IフレームとPフレームの間に2枚のB1、B2フレーム(双方向予測画像)を持つ画面データを扱うものとする。

【0024】このようなIフレーム、B1、B2フレーム、及びPフレームの符号化順序は、フレームの順番を括弧内に示すと、

I(1), P(4), B1(2), B2(3), P(7), B1(5), B2(6), P(10), ...

となる。このようにフレームの入れ替えが行われた状態の映像信号が画像符号化装置100に入力される。そして、画像符号化装置100では、先ず、動き補償を行わないI(1)フレームの符号化が行われる。

【0025】すなわち、画像符号化装置100に入力された映像信号であるI(1)フレームのデータは、減算回路1を介してDCT回路2に供給されると共に、フレームメモリ10に保存される。このフレームメモリ10は、2フレーム分のメモリ容量を有するものである。

【0026】DCT回路2は、供給されたI(1)フレームのデータに対して、 16×16 画素の2次元DCT変換処理を施す。これにより、I(1)フレームのデータは、空間軸上から周波数軸上のデータに変換され、その結果得られたDCT係数は、量子化回路3に供給される。

【0027】量子化回路3は、DCT回路2で得られたDCT係数を任意の量子化ステップで量子化して可変長符号化回路4及び逆量子化回路5に各々供給する。

【0028】可変長符号化回路4は、量子化回路3からの量子化データに可変長符号を割り当てて符号化データ

として出力する。

【0029】また、逆量子化回路5は、量子化回路3で用いられた量子化ステップで量子化回路3からの量子化データを逆量子化することにより、DCT係数に戻し、逆DCT回路6に供給する。

【0030】逆DCT回路6は、逆量子化回路5からのDCT係数に対して逆DCT処理を施すことにより、空間軸上のデータ、すなわちI(1)フレームの現データに戻し、加算回路7を介してフレームメモリ8に保存する。このフレームメモリ8もフレームメモリ10と同様に、2フレーム分のメモリ容量を有するものである。

【0031】次に、I(1)フレームの次のフレームであるP(4)フレームの符号化を行う。

【0032】画像符号化装置100に入力されたP(4)フレームのデータは、フレームメモリ10に保存されると共に、基準フレームのデータとして動きベクトル検出回路11に供給される。

【0033】動きベクトル検出回路11は、フレームメモリ10からサーチフレームとして上述したようにして保存されたI(1)フレームのデータを読み出し、サーチ範囲制御回路111の制御に基いて、フレームメモリ10から読み出したサーチフレーム内において、供給された基準フレームの 16×16 画素の大きさの基準ブロックが任意のサーチ範囲内で最も良くマッチングするブロックの位置を求め、求めた位置を動きベクトルとして動き補償回路9、動きベクトル分布判断回路12、及び可変長符号化回路4に各々供給する。この時の基準フレーム(P(4)フレーム)とサーチフレーム(I(1)フレーム)の関係を上記図2に示す。上記図2において、矢印の先がサーチフレーム(I(1)フレーム)を示す。

【0034】尚、サーチ範囲制御回路111、動きベクトル分布判断回路12、及び上記任意のサーチ範囲についての詳細な説明は後述する。

【0035】動き補償回路9は、フレームメモリ8に上述したようにして保存されたI(1)フレームのデータにおいて、動きベクトル検出回路11からの動きベクトルに見合ったブロックデータを読み出し、I(1)フレームに対して動き補償を行って減算回路201に供給する。

【0036】減算回路1は、供給された基準フレーム(P(4)フレーム)のデータと、動き補償回路9により動き補償が施されたI(1)フレームのデータとの差分、すなわちブロック同士のマッチングの残差を求め、その残差データをDCT回路2と量子化回路3を介して可変長符号化回路4に供給する。

【0037】可変長符号化回路4は、減算回路1からの残差データ及び動きベクトル検出回路11からの動きベクトルに可変長符号を割り当てて符号化データとして出力する。尚、この可変長符号化回路4の詳細な説明は後

述する。

【0038】また、量子化回路3の出力、すなわちDCT変換され量子化された残差データは、逆量子化回路5と逆DCT回路6を介すことにより復号化されて加算回路7に供給される。これと同時に、加算回路7には、動き補償回路9により動き補償が施されたI(1)フレームのデータが供給される。そして、加算回路7は、逆DCT回路6からの複合化された残差データと、動き補償回路9からのI(1)フレームのデータとを加算することにより、P(4)フレームの現データに戻し、そのP(4)フレームの現データをフレームメモリ8に保存する。

【0039】ここで、上述した可変長符号化回路4では、例えば、表1に示すような変換が動きベクトル検出回路11からの動きベクトルの値に応じて行われる。

【0040】

【表1】

Variable length code	motion_code
0000 0011 001	-16
0000 0011 011	-15
0000 0011 101	-14
0000 0011 111	-13
0000 0100 001	-12
0000 0100 011	-11
0000 0100 11	-10
0000 0101 01	-9
0000 0101 11	-8
0000 0111	-7
0000 1001	-6
1101 0000	-5
0000 111	-4
0001 1	-3
0011	-2
011	-1
1	0
010	1
0010	2
0001 0	3
0000 110	4
0000 1010	5
0000 1000	6
0000 0110	7
0000 0101 10	8
0000 0101 00	9
0000 0100 10	10
0000 0100 010	11
0000 0100 000	12
0000 0011 110	13
0000 0011 100	14
0000 0011 010	15
0000 0011 000	16

【0041】すなわち、上記表1に示すように、動きベクトルの値(motion_code)が小さい方が符号長が短くなるように、動きベクトル(motion_code)の値に対して符号(Variabel length code)が割り当てられる。

【0042】上記表1では、動きベクトルの値のサーチ範囲が-16～+16の場合を示したが、例えば、動きベクトルの値のサーチ範囲を-16～+16よりも大きく設定した場合には、動きベクトルの各値に割り当てる符号長が増加する。このように、実際に取り得る動きベクトルの値に対して、不必要にサーチ範囲を大きく設定してしまうと、その結果として、動きベクトルの符号化

情報が増大してしまう。

【0043】そこで、本実施例では、動きベクトル分布判断回路12は、動きベクトル検出回路11で得られた動きベクトルの値の分布範囲を求める。そして、サーチ範囲制御回路111は、動きベクトル分布判断回路12で求められた動きベクトルの値の分布範囲に基いて、動きベクトル検出回路11で動きベクトルを検出する際のサーチ範囲を設定し、そのサーチ範囲で動きベクトルを検出するように動きベクトル検出回路11を制御する。

【0044】図3は、動きベクトルの検出処理を示すフローチャートである。以下、上記図3を用いて動きベクトルの検出処理を説明する。

【0045】先ず、初期状態においては、サーチ範囲制御回路111は、サーチ範囲に初期値を設定し、最初のフレームに対する動きベクトルの検出を初期値が設定されたサーチ範囲で行うように動きベクトル検出回路11を制御する(ステップS3₁)。これにより、上述したP(4)フレームの符号化時の動きベクトルの検出は、初期値が設定されたサーチ範囲で行われることとなる。

【0046】次に、動きベクトル検出回路11は、サーチ範囲制御回路111の制御に基いて、設定されたサーチ範囲で動きベクトルを検出する(ステップS3₂)。

【0047】次に、動きベクトル分布判断回路12は、動きベクトル検出回路11で得られた動きベクトルの分布範囲を求める(ステップS3₃)。

【0048】そして、サーチ範囲制御回路111は、動きベクトル分布判断回路12で求められた動きベクトルの分布範囲に基いて、次の動きベクトルの検出の際のサーチ範囲を設定する(ステップS4₁)。

【0049】以降、ステップS3₂の処理に戻りステップS3₂からの処理を繰り返し行う。

【0050】図4は、上記図3に示した動きベクトルの検出処理のフローチャートにおいて、動きベクトルのサーチ範囲の設定処理を具体的に示したフローチャートである。すなわち、上記図4に示したフローチャートにお

$$\begin{aligned} |\text{ABS}(S_x(\min) \times \alpha)| &= < 2^n && \text{式5} \\ |\text{ABS}(S_x(\max) \times \alpha)| &= < 2^n && \text{式6} \\ |\text{ABS}(S_y(\min) \times \alpha)| &= < 2^n && \text{式7} \\ |\text{ABS}(S_y(\max) \times \alpha)| &= < 2^n && \text{式8} \end{aligned}$$

なる条件式5～8を満たす最小のm, nの値を求める(ステップS4₄)。

【0056】そして、サーチ範囲を水平方向-2^m～+2ⁿ、垂直方向-2^m～+2ⁿに設定する(ステップS4₅)。

【0057】上述のように、上記演算式1～4で得られた絶対値がしきい値T_sより大きい値であった場合には、サーチ範囲を水平方向-2^m～+2ⁿ、垂直方向-2^m～+2ⁿに設定せずに、このサーチ範囲よりも小さいサーチ範囲、すなわち水平方向S_x(min) × α～S_x(max) × α、垂直方向S_y(min) × α～S_y(max) × αに設定する。これにより、しきい値T_s以上の残差データの大きい動きベクトルは、本来の動きである可能性が低いため、評価から除かれることとなる。このようにして、動きベクトルの値のばらつきを防ぐことにより、動きベクトルの変化を滑らかにすることができる。残差データの値を小さくすることができる。したがって、動きベクトルの符号化発生情報を削減することができる。

【0058】ここで、MPEG2方式では、上述したようなサーチ範囲を示すf_codeを同時に伝送することにより、デコード時に元の動きベクトルを可変長符号

いて、ステップS4₁は、上記図3に示したステップS3₃の具体的な処理であり、ステップS4₂～ステップS4₄は、上記図3に示したステップS3₄の具体的な処理である。以下、上記図4を用いて動きベクトルのサーチ範囲の設定処理を説明する。

【0059】先ず、動きベクトル分布判断回路12は、動きベクトル検出回路11で得られた動きベクトルの分布範囲を求める。すなわち、上記図2に示すように、動きベクトルの水平方向の最大値S_x(=S_x(max))と最小値-S_x(=S_x(min))、及び動きベクトルの垂直方向の最大値S_y(=S_y(max))と最小値-S_y(=S_y(min))を求める(ステップS4₁)。

【0060】次に、サーチ範囲制御回路111は、動きベクトル分布判断回路12で得られたS_x(max)、S_x(min)、S_y(max)、及びS_y(min)と、フレーム間隔の比率α(=今回決定する動きベクトルの検出のサーチ間隔/現在の動きベクトルの分布を求めた際のフレーム間隔)を持って、

$$S_x(\max) \times \alpha \quad \dots \quad \text{式1}$$

$$S_x(\min) \times \alpha \quad \dots \quad \text{式2}$$

$$S_y(\max) \times \alpha \quad \dots \quad \text{式3}$$

$$S_y(\min) \times \alpha \quad \dots \quad \text{式4}$$

なる各演算式1～4で得られた絶対値がしきい値T_sより大きい値であるか否かを判断する(ステップS4₂)。

【0061】演算式1～4で得られた絶対値がしきい値T_sより大きい値であった場合、サーチ範囲制御回路111は、サーチ範囲を水平方向S_x(min) × α～S_x(max) × α、垂直方向S_y(min) × α～S_y(max) × αに設定する。

【0062】演算式1～4で得られた絶対値がしきい値T_sより大きい値でなかった場合、サーチ範囲制御回路111は、以下のようにしてサーチ範囲を設定する。

【0063】すなわち、

$$|\text{ABS}(S_x(\min) \times \alpha)| \text{ の最大値} = < 2^n \quad \dots \quad \text{式5}$$

$$|\text{ABS}(S_x(\max) \times \alpha)| \text{ の最大値} = < 2^n \quad \dots \quad \text{式6}$$

$$|\text{ABS}(S_y(\min) \times \alpha)| \text{ の最大値} = < 2^n \quad \dots \quad \text{式7}$$

$$|\text{ABS}(S_y(\max) \times \alpha)| \text{ の最大値} = < 2^n \quad \dots \quad \text{式8}$$

(max) × αに設定する。これにより、しきい値T_s以上の残差データの大きい動きベクトルは、本来の動きである可能性が低いため、評価から除かれることとなる。このようにして、動きベクトルの値のばらつきを防ぐことにより、動きベクトルの変化を滑らかにすることができる。したがって、動きベクトルの符号化発生情報を削減することができる。

【0064】ここで、MPEG2方式では、上述したようなサーチ範囲を示すf_codeを同時に伝送することにより、デコード時に元の動きベクトルを可変長符号

から得ることができるようになされている。表2は、サーチ範囲と $f_code[s][t]$ の対応表の一例を示したものである。

【0059】

【表2】

$f_code[s][t]$	Vertical components ($t=1$) of field vectors in frame pictures	All other cases
0	(forbidden)	
1	-4, +3.5	-8, +7.5
2	-8, +7.5	-16, +15.5
3	-16, +15.5	-32, +31.5
4	-32, +31.5	-64, +63.5
5	-64, +63.5	-128, +127.5
6	-128, +127.5	-256, +255.5
7	-256, +255.5	-512, +511.5
8	-512, +511.5	-1024, +1023.5
9	-1024, +1023.5	-2048, +2047.5
10 ~ 15	(reserved)	

【0060】上述のようにしてP(4)フレームの符号化を行い、次に、B1(2)フレームの符号化を行う。

【0061】画像符号化装置100に入力されたB1(2)フレームのデータは、フレームメモリ10に保存されると共に、基準フレームのデータとして動きベクトル検出回路11に供給される。

【0062】動きベクトル検出回路11は、フレームメモリ10からサーチフレームとして上述したようにして保存されたI(1)フレーム及びP(4)フレームのデータを読み出す。

【0063】この時の基準フレーム(B1(2)フレーム)とサーチフレーム(I(1)フレーム、P(4)フレーム)の関係を図5に示す。

【0064】ここで、上記図5に示すように、B1(2)フレームとI(1)フレームのフレーム間隔は、1フレームであるため、B1(2)フレームを基準にしたI(1)フレーム内の動きベクトルのサーチ範囲は、動きが滑らかである場合、上述したP(4)フレームの符号化時の動きベクトルのサーチ範囲の1/3で十分である。したがって、P(4)フレームの符号化時の動きベクトルのサーチ範囲を水平方向-Sx～+Sx、垂直方向-Sy～+Syとした場合、サーチ範囲制御回路11は、今回のサーチ範囲を水平方向-Sx/3～+Sx/3、垂直方向-Sy/3～+Sy/3に設定し、このサーチ範囲で動きベクトルを検出するように動きベク

トル検出回路11を制御する。

【0065】また、B1(2)フレームとP(4)フレームのフレーム間隔は、2フレーム離れているため、サーチ範囲制御回路11は、B1(2)フレームを基準にしたP(4)フレーム内の動きベクトルのサーチ範囲を水平方向-2Sx/3～+2Sx/3、垂直方向-2Sy/3～+2Sy/3に設定し、このサーチ範囲で動きベクトルを検出するように動きベクトル検出回路11を制御する。

【0066】そして、動きベクトル検出回路11は、サーチ範囲制御回路11の制御により、設定されたサーチ範囲でB1(2)フレームを基準にしたI(1)フレーム内の動きベクトル、及びB1(2)フレームを基準にしたP(4)フレーム内の動きベクトルを検出する。

【0067】以降の処理については、上述したP(4)フレームの符号化処理と同様であるため詳細な説明は省略する。

【0068】続いて、B2(3)フレームの符号化を行う。

【0069】この場合も上述したB1(2)フレームの符号化処理と同様であり、図6に示すように、B2(3)フレームとI(1)フレームのフレーム間隔は、1フレームであるため、B2(3)フレームを基準にしたI(1)フレーム内の動きベクトルのサーチ範囲は、水平方向-Sx/3～+Sx/3、垂直方向-Sy/3

$\sim + S_y / 3$ に設定される、また、B 2 (3) フレームと I (1) フレームのフレーム間隔は、2 フレーム離れているため、B 2 (3) フレームを基準にした I (1) フレーム内の動きベクトルのサーチ範囲は、水平方向 $-2S_x / 3 \sim +2S_x / 3$ 、垂直方向 $-2S_y / 3 \sim +2S_y / 3$ に設定される。

【0070】上述のように、動きベクトルのサーチ範囲を制限することにより、動きベクトル検出回路 111 で検出された動きベクトルを可変長符号化する際に、上記動きベクトルに符号長が短い符号を割り当てることができる。また、各ブロックの動きベクトルの差分を求め、その差分データを可変長符号化する際も、上記差分データに符号長が短い符号を割り当てることができると共に、滑らかな動きベクトルの分布とすることができます。したがって、動きベクトルの符号化発生情報を削減することができる。

【0071】尚、上述した動きベクトルのサーチ範囲を以下のようにして決定してもよい。

【0072】すなわち、先ず、B 1 (2) フレームを基準にした I (1) フレーム内の動きベクトルのサーチ範囲を求める。そのサーチ範囲が、例えば、水平方向 $-S_x a \sim +S_x a$ 、垂直方向 $-S_y a \sim +S_y a$ であった場合、B 2 (3) フレームを基準にした I (1) フレーム内の動きベクトルのサーチ範囲は、B 2 (3) フレームと I (1) フレームのフレーム間隔が B 1 (2) フレームと I (1) フレームのフレーム間隔に対して 2 倍となるため、水平方向 $-2S_x a \sim +2S_x a$ 、垂直方向 $-2S_y a \sim +2S_y a$ とする。また、B 1 (2) フレームを基準にした P (4) フレーム内の動きベクトルのサーチ範囲が水平方向 $-S_x b \sim +S_x b$ 、垂直方向 $-S_y b \sim +S_y b$ であった場合、この場合も同様にして、B 2 (3) フレームを基準にした P (4) フレーム内の動きベクトルのサーチ範囲は、B 1 (2) フレームと P (4) フレームのフレーム間隔が B 2 (3) フレームと P (4) フレームのフレーム間隔に対して $1/2$ となるため、水平方向 $-S_x b / 2 \sim +S_x b / 2$ 、垂直方向 $-S_y b / 2 \sim +S_y b / 2$ とする。

【0073】また、上述した実施例では、サーチ範囲を制限して動きベクトルを検出することとしたが、サーチ範囲を可変して動きベクトルを検出することとしてもよい。

【0074】具体的に説明すると、例えば、1 フレーム間隔離れた動きベクトルのサーチ範囲を水平方向 $-S_x \sim +S_x$ 、垂直方向 $-S_y \sim +S_y$ とし、I (0)、B (1)、B (2)、P (3) のフレームの符号化処理を I (0)、B (1)、B (2)、P (3) のように時間順で行うとする。

【0075】先ず、B (1) フレームを基準にした I (0) フレーム内の動きベクトルのサーチ範囲を上述したように水平方向 $-S_x \sim +S_x$ 、垂直方向 $-S_y \sim +S_y$ として動きベクトルを検出する。S_y として動きベクトルを検出する。

【0076】ここで、従来では、B (2) フレームと I (0) フレームのフレーム間隔は、2 フレームであることから、B (2) フレームを基準にした I (0) フレーム内の動きベクトルのサーチ範囲は、2 倍のサーチ範囲、すなわち水平方向 $-2S_x \sim +2S_x$ 、垂直方向 $-2S_y \sim +2S_y$ となるが、ここでは、動きベクトルの分布範囲が水平方向 $-A_x \sim +B_x$ 、垂直方向 $-A_y \sim +B_y$ の場合には、B (2) フレームを基準にした I (0) フレーム内の動きベクトルのサーチ範囲を水平方向 $-(A_x + S_x) \sim +(B_x + S_x)$ 、垂直方向 $-(A_y + S_y) \sim +(B_y + S_y)$ に設定する。

【0077】例えば、B (1) フレームから I (0) フレームで全く動きがない場合、動きベクトルの分布範囲は、ほぼ $(0, 0)$ に集中し、 A_x 、 B_x 、 A_y 、 B_y の値は、各々ほぼゼロとなる。したがって、この場合には、B (1) フレームを基準にした I (0) フレームの動きベクトルのサーチ範囲を 1 フレーム間隔の場合の動きベクトルのサーチ範囲と同様に、水平方向 $-S_x \sim +S_x$ 、垂直方向 $-S_y \sim +S_y$ に設定する。

【0078】一方、B (1) フレームから I (0) フレームで動きが大きく、その動きベクトルの分布範囲が 1 フレーム間隔の場合のサーチ範囲（水平方向 $-S_x \sim +S_x$ 、垂直方向 $-S_y \sim +S_y$ ）と同様である場合には、B (1) フレームを基準にした I (0) フレームの動きベクトルのサーチ範囲を、最大のサーチ範囲である水平方向 $-2S_x \sim +2S_x$ 、垂直方向 $-2S_y \sim +2S_y$ に設定する。

【0079】上述のように、適応的にサーチ範囲を可変することにより、不必要的サーチを抑えることができる。本来の動きベクトルを検出することができる。したがって、動きベクトルの符号化発生情報を削減することができる。

【0080】つぎに、本発明に係る画像符号化データの記録装置は、図 7 に示すようなディスク媒体 120 へ画像符号化データを記録する記録装置に適応される。

【0081】この記録装置は、上記図 1 に示した画像符号化装置 100 と、記録用変調回路 110 を備えている。

【0082】尚、上記図 7 に示した記録装置において、上記図 1 に示した画像符号化装置 100 と同じ動作を示す箇所には同一の符号を付し、その詳細な説明を省略する。上記記録装置では、上述のようにして動きベクトルの符号化発生情報を削減された符号化データが記録用変調回路 110 を介しディスク媒体 120 に記録される。これにより、ディスク媒体 120 に記録されたデータを再生して得られた再生画像を高品質なものとすることができます。

【0083】

【発明の効果】本発明に係る画像符号化方法では、1 フ

フレーム分の入力映像信号の動きベクトルを前フレームの映像信号を用いて検出し、検出した1フレーム分の入力映像信号の動きベクトルの分布範囲を検出する。また、検出した動きベクトルの分布範囲に基いて、動きベクトルのサーチ範囲を予測して設定する。そして、次の動きベクトルの検出時には、設定したサーチ範囲で入力映像信号の動きベクトルを検出する。これにより、検出した動きベクトルを可変長符号化する際に、上記動きベクトルに符号長が短い符号を割り当てることができる。また、各ブロックの動きベクトルの差分を求め、その差分データを可変長符号化する際も、上記差分データに符号長が短い符号を割り当てる共に、滑らかな動きベクトルの分布とすることができる。したがって、動きベクトルの符号化発生情報を削減することができる。また、このようにして符号化されたデータを再生した場合に得られる画像を高品質なものとすることができます。

【0084】本発明に係る画像符号化装置では、動きベクトル検出手段は、1フレーム分の入力映像信号の動きベクトルを前フレームの映像信号を用いて検出する。分布検出手段は、上記動きベクトル検出手段で得られた動きベクトルの分布範囲を検出する。制御手段は、上記分布検出手段で得られた動きベクトルの分布範囲情報に基いて、上記動きベクトル検出手段における映像信号の動きベクトルのサーチ範囲を予測して上記動きベクトル検出手段に対して動きベクトルのサーチ範囲を設定する。そして、上記動きベクトル検出手段は、次の動きベクトル検出時には、上記制御手段により設定されたサーチ範囲で入力映像信号の動きベクトルを検出する。これにより、検出した動きベクトルを可変長符号化する際に、上記動きベクトルに符号長が短い符号を割り当てることができる。また、各ブロックの動きベクトルの差分を求め、その差分データを可変長符号化する際も、上記差分データに符号長が短い符号を割り当てる共に、滑らかな動きベクトルの分布とすることができる。したがって、動きベクトルの符号化発生情報を削減することができる。また、このようにして符号化されたデータを再生した場合に得られる画像を高品質なものとすることができます。

【0085】本発明に係る画像符号化データの記録装置では、画像圧縮符号化手段において、動きベクトル検出手段は、1フレーム分の入力映像信号の動きベクトルを前フレームの映像信号を用いて検出する。分布検出手段は、上記動きベクトル検出手段で得られた動きベクトルの分布範囲を検出する。制御手段は、上記分布検出手段で得られた動きベクトルの分布範囲情報に基いて、上記動きベクトル検出手段における映像信号の動きベクトルのサーチ範囲を予測して上記動きベクトル検出手段に対

して動きベクトルのサーチ範囲を設定する。そして、上記動きベクトル検出手段は、次の動きベクトル検出時には、上記制御手段により設定されたサーチ範囲で入力映像信号の動きベクトルを検出する。これにより、検出した動きベクトルを可変長符号化する際に、上記動きベクトルに符号長が短い符号を割り当てることができる。また、各ブロックの動きベクトルの差分を求め、その差分データを可変長符号化する際も、上記差分データに符号長が短い符号を割り当てる共に、滑らかな動きベクトルの分布とすることができる。したがって、動きベクトルの符号化発生情報を削減することができる。また、このようにして符号化されたデータを上記画像符号化データの記録装置により記録された記録媒体に対して再生処理を行うことにより得られた画像を高品質なものとすることができます。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る画像符号化方法を実施するための画像符号化装置の構成を示すブロック図である。

【図2】Pフレームの符号化時の各フレームとの関係を説明するための図である。

【図3】動きベクトル検出処理を示すフローチャートである。

【図4】サーチ範囲設定処理を示すフローチャートである。

【図5】B1フレームの符号化時の各フレームとの関係を説明するための図である。

【図6】B2フレームの符号化時の各フレームとの関係を説明するための図である。

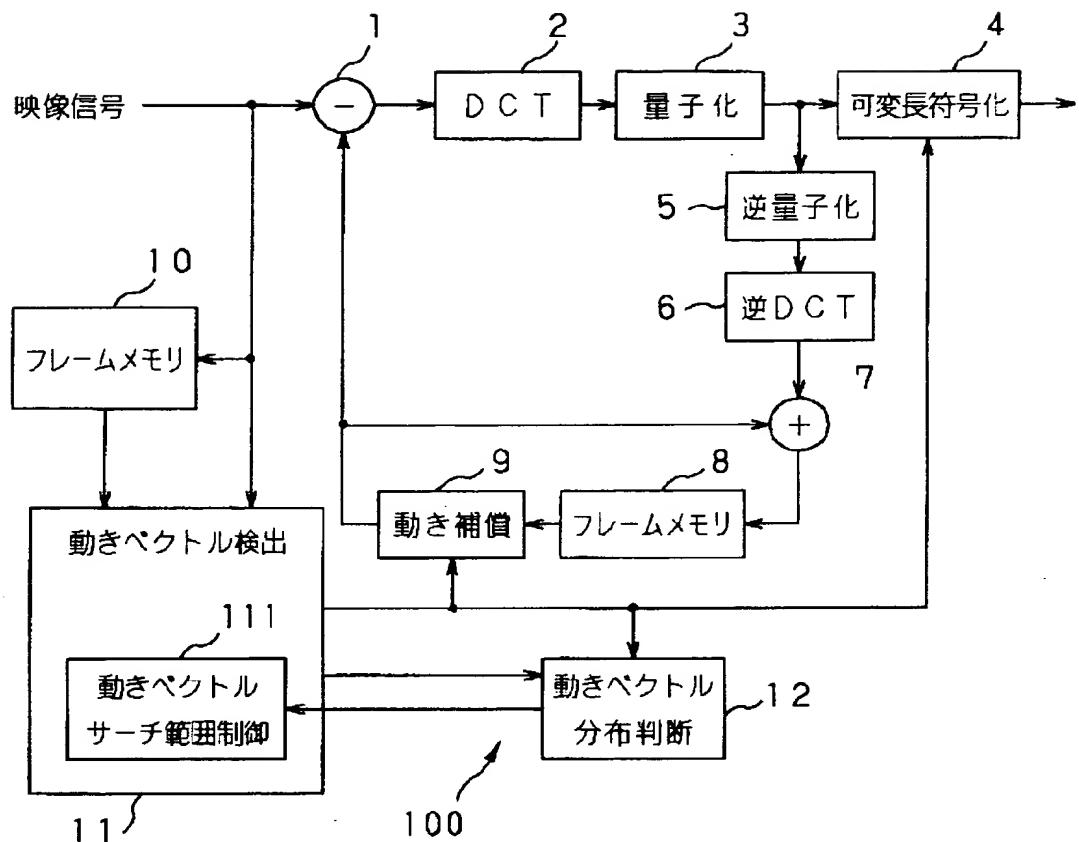
【図7】本発明に係る画像符号化データの記録装置を適応したディスク媒体への記録装置を示すブロック図である。

【図8】従来の画像符号化装置の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

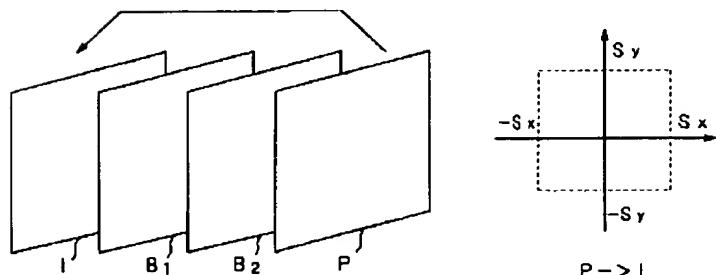
1	...	減算回路
2	...	DCT回路
3	...	量子化回路
4	...	可変長符号化回路
5	...	逆量子化回路
6	...	逆DCT回路
7	...	加算回路
8	...	フレームメモリ
9	...	動き補償回路
10	...	フレームメモリ
11	...	動きベクトル検出回路
12	...	動きベクトル分布判断回路
100	...	画像符号化装置
111	...	サーチ範囲制御回路

【図1】



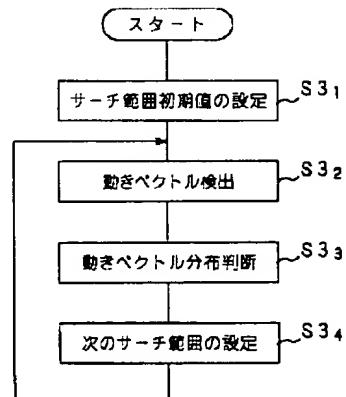
本発明に係る画像符号化装置

【図2】



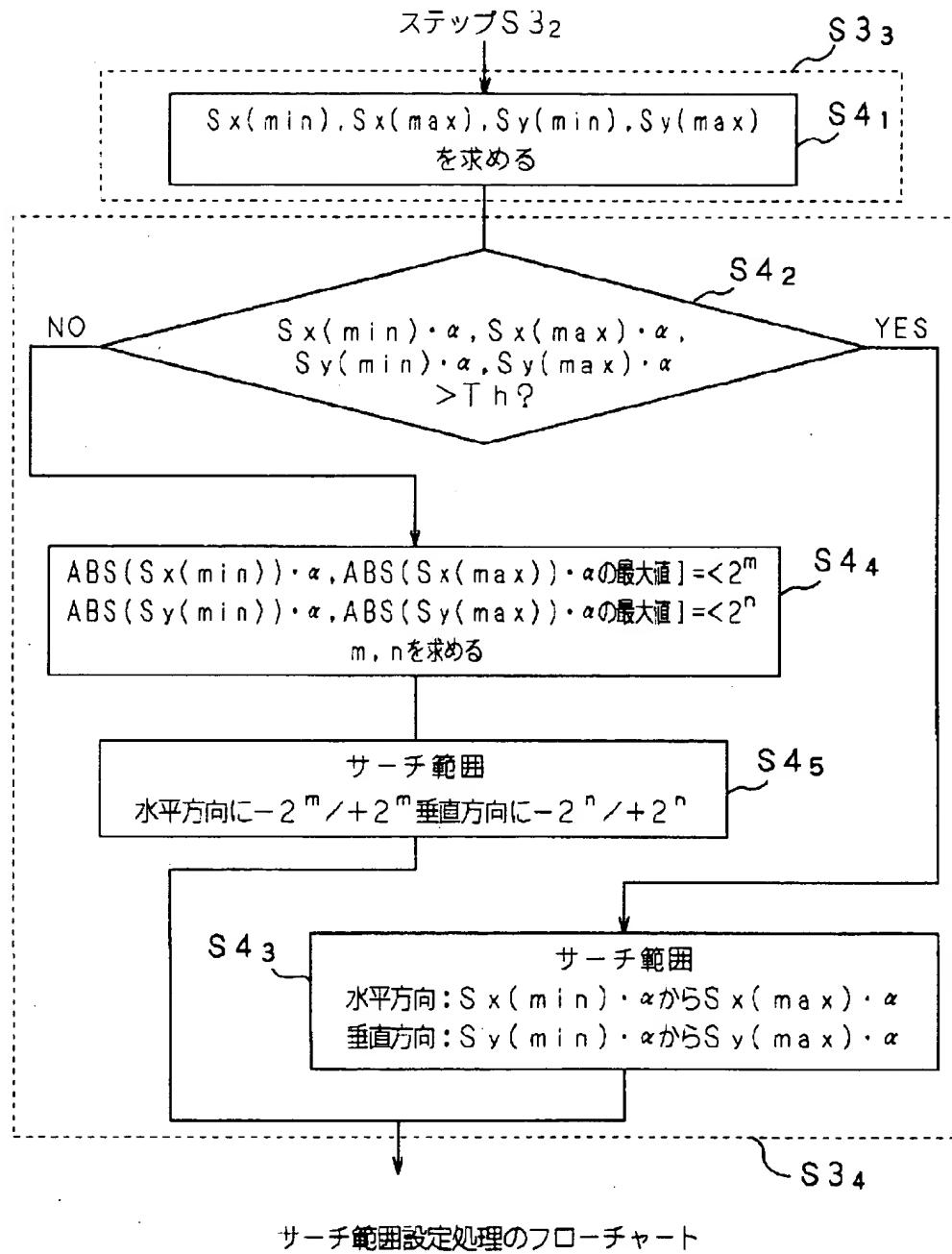
Pフレーム符号時の各フレームとの関係

【図3】



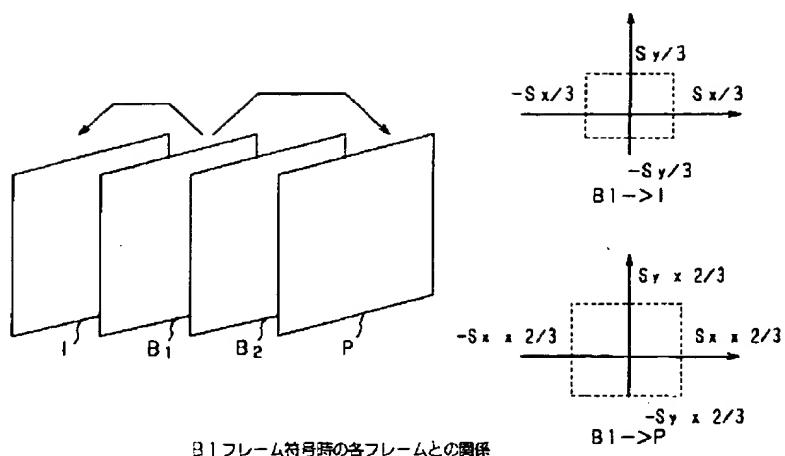
動きベクトルの検出処理のフローチャート

【図4】

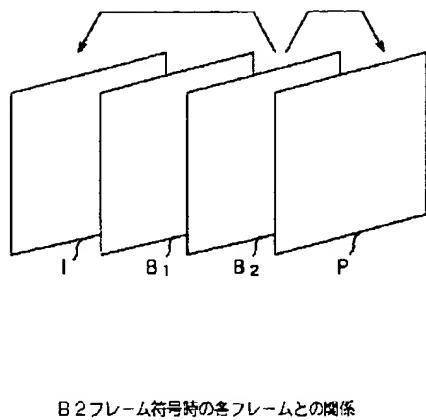


サーチ範囲設定処理のフローチャート

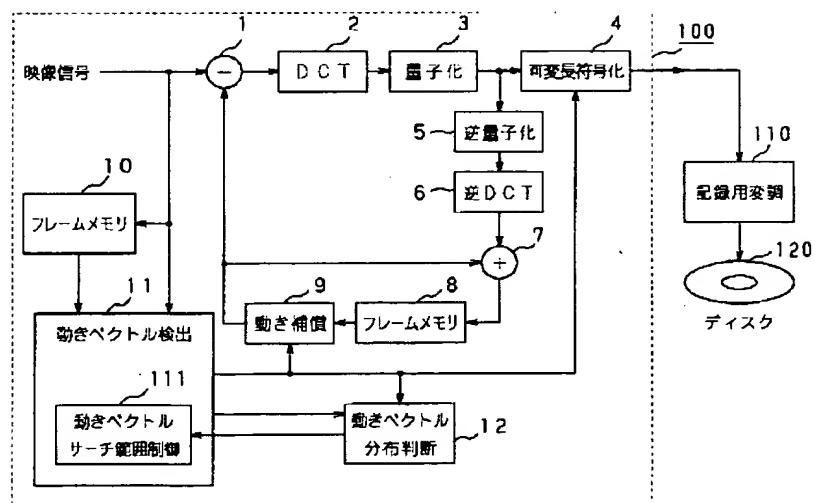
【図5】



【図6】

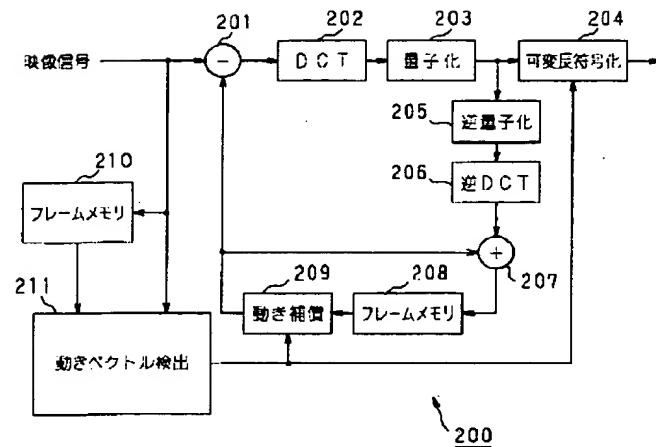


【図7】



本発明に係る画像符号化データの記録装置を適用したディスク媒体への記録装置

【図8】



従来の画像符号化装置

This Page Blank (uspto)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

This Page Blank (uspto)